

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-051434

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

B41J 2/52

B41J 2/51

G06T 1/00

H04N 1/405

H04N 1/403

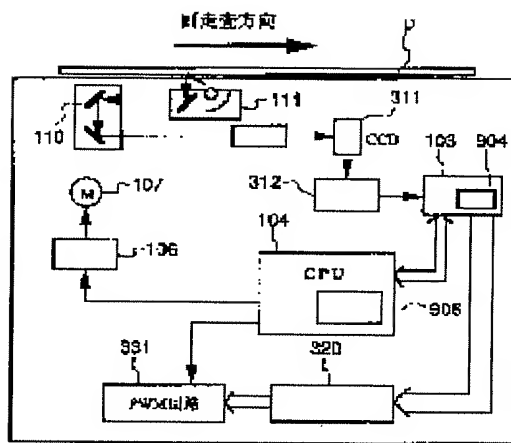
(21)Application number : 07-202461

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.08.1995

(72)Inventor : KURAHASHI MASAHIRO
IZEKI YUKIMASA

(54) IMAGE FORMING DEVICE AND ITS METHOD



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the image forming device and its method by which image data of mixture of photograph (half tone), dots and characters into a high quality visual image by controlling a position of dot forming according to an attribute of the image data.

SOLUTION: Image data of an original D read by optical scanners 110, 111 are stored in an image memory 904. The attribute of a picture element of the image data stored in the image memory 904 is discriminated. Based on the discrimination result, a rule is selected among plural rules deciding a dot forming position of each picture element. According to the selected

rule, a PWM(pulse width modulation) circuit 331 is driven and a dot forming position formed by a laser is controlled.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-51434

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/40		H 0 4 N 1/40	F
B 4 1 J	2/52		B 4 1 J 3/00	A
	2/51		3/10	1 0 1 T
G 0 6 T	1/00		G 0 6 F 15/66	A
H 0 4 N	1/405		H 0 4 N 1/40	B
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 23 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-202461

(22) 出願日 平成7年(1995)8月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 倉橋 昌裕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 井関 之雅

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

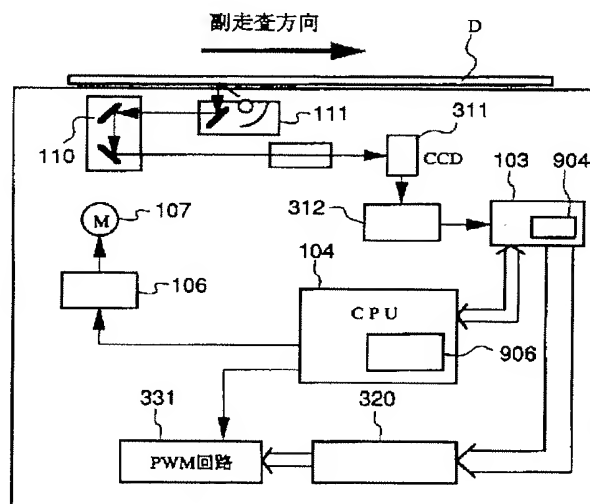
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 画像データの属性に従ってドット形成の位置を制御することにより、写真（ハーフトーン）・網点・文字が混在する混在画像の画像データを高画質な可視画像に形成する画像形成装置及びその方法を提供する。

【解決手段】 光学スキャナ110、111で読み取った原稿Dのイメージデータをイメージメモリ904に記憶する。イメージメモリ904に記憶されたイメージデータの画素の属性を判定する。その判定結果に基づいて、各画素におけるドットの形成位置を決定する複数の規則の中から、ある一つの規則を選択する。そして、選択された規則に従って、PWM回路331を駆動して、レーザによって形成されるドットの形成位置を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データに基づいて、画像をドットによって形成する画像形成装置であって、画素の属性を判定する判定手段と、各画素におけるドットの形成位置を決定するための規則を複数有し、前記判定手段の判定結果に基づいて、前記複数の規則の一つを選択する選択手段と、前記選択手段で選択された規則に従って、ドットの形成位置を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記判定手段は、画像データが文字であるか非文字であるかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記判定手段により画素の属性が文字であると判定された場合、該画素とこれに隣接する周囲の画素データを獲得する獲得手段を更に備え、前記獲得手段によって獲得された画素と周囲の画素データに基づいて制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記獲得手段により獲得された画素の濃度と該画素に隣接する周囲の画素の濃度との差を算出する第 1 算出手段を更に備えることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記獲得手段により獲得された画素の濃度と該画素に隣接する周囲の画素の濃度との勾配を算出する第 2 算出手段を更に備えることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記判定手段により前記属性が文字であると判定された場合、前記規則は、前記制御手段に、ドットの形成位置を、所定の位置に対して中央、該中央に対し右寄り、該中央に対し左寄りの位置のいずれかを周囲の画素の状態に基づいて選択させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記判定手段により前記属性が非文字であると判定された場合、前記規則は、前記制御手段に、ドットの形成位置を、所定の位置に対して中央の位置にすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記ドットの形成は、レーザビーム方式であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記ドットの形成は、インクジェット方式であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 画像データに基づいて、画像をドットによって形成する画像形成方法であって、画素の属性を判定する判定工程と、各画素におけるドットの形成位置を決定するための規則を複数有し、前記判定工程の判定結果に基づいて、前記複数の規則の一つを選択する選択工程と、

前記選択工程で選択された規則に従って、ドットの形成位置を制御する制御工程とを備えることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データに基づいて、画像をドットによって形成する画像形成装置及びその方法に関するものである。

【0002】

10 【従来の技術】従来のパルス幅変調方式（PWM）を用いた画像形成装置は、1 画素内でのパルス位置を可変制御する技術を用いて、注目画素の左右に隣接する画素との濃度を比較することによってパルス位置を可変制御し、写真（ハーフトーン）・網点・文字が混在する混在画像の高画質化を試みていた。例えば、比較された濃度結果により、図 35 の（a）、（b）に示すようなパルス位置制御を行っていた。図 35 の（a）は、パルス位置の制御の基準を中央にした場合の潜像画像であり、図 35 の（b）は、パルス位置を左右画素の濃度比較により制御した場合の潜像画像である。

【0003】

20 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の画像形成装置においては、写真（ハーフトーン）・網点・文字混在画像において、一律に注目画素の左右に隣接する画素との濃度を比較しパルス位置を可変制御を行っていたが、以下に述べるような問題点があった。

【0004】中間濃度をもつ画像を徐々に濃度の増減を変化させていくような画像データである写真（ハーフトーン）部において、比較された濃度の結果、図 35 の（b）のパルス位置制御を行うと、画像データにおけるなどらかな濃度の変化が、所定の方向に対して不均一な間隔で際立ってしまう。その結果、あたかも筋が流れているような画像劣化が生じるという問題点があった。

【0005】一方、写真（ハーフトーン）部の画像劣化を防ぐために、図 35 の（a）のパルス位置制御を行うと、画像データの文字部において、文字のエッジ部に存在する中間調付近の画質が劣化するという問題点があった。本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、画像データの属性に従ってドット形成の位置を制御することにより、写真（ハーフトーン）・網点・文字が混在する混在画像の画像データを高画質な可視画像に形成する画像形成装置及びその方法を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明による画像形成装置は以下の構成を備える。即ち、画像データに基づいて、画像をドットによって形成する画像形成装置であって、画素の属性を判定する判定手段と、各画素におけるドットの形成位置を決定するための規則を複数有し、前記判定手段の判定結果に基づいて、前記複数の規則の一つを選択する選択手段と、前

記選択手段で選択された規則に従って、ドットの形成位置を制御する制御手段とを備える。

【0007】また、好ましくは、前記判定手段は、画像データが文字であるか非文字であるかを判定する。また、好ましくは、前記制御手段は、前記判定手段により画素の属性が文字であると判定された場合、該画素とこれに隣接する周囲の画素データを獲得する獲得手段を更に備え、前記獲得手段によって獲得された画素と周囲の画素データに基づいて制御する。

【0008】また、好ましくは、前記獲得手段により獲得された画素の濃度と該画素に隣接する周囲の画素の濃度との差を算出する第1算出手段を更に備える。また、好ましくは、前記獲得手段により獲得された画素の濃度と該画素に隣接する周囲の画素の濃度との勾配を算出する第2算出手段を更に備える。

【0009】また、好ましくは、前記判定手段により前記属性が文字であると判定された場合、前記規則は、前記制御手段に、ドットの形成位置を、所定の位置に対して中央、該中央に対し右寄り、該中央に対し左寄りの位置のいずれかを周囲の画素の状態に基づいて選択させる。ドットの形成位置を可変にすることで、画像の画質向上を図ることができるからである。

【0010】また、好ましくは、前記判定手段により前記属性が非文字であると判定された場合、前記規則は、前記制御手段に、ドットの形成位置を、所定の位置に対して中央の位置にする。ドットの形成位置を中央にすることで、画像の劣化を防ぐことができるからである。また、好ましくは、前記ドットの形成は、レーザビーム方式である。

【0011】また、好ましくは、前記ドットの形成は、インクジェット方式である。上記の目的を達成するための本発明による画像形成方法は以下の構成を備える。即ち、画像データに基づいて、画像をドットによって形成する画像形成方法であって、画素の属性を判定する判定工程と、各画素におけるドットの形成位置を決定するための規則を複数有し、前記判定工程の判定結果に基づいて、前記複数の規則の一つを選択する選択工程と、前記選択工程で選択された規則に従って、ドットの形成位置を制御する制御工程とを備える。

【0012】

【発明の実施の形態】上記の構成により、画素の属性を判定し、その判定結果に基づいて、各画素におけるドットの形成位置を決定する複数の規則の中から、ある一つの規則を選択する。そして、選択された規則に従って、ドットの形成位置を制御する。

【0013】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本実施の形態の複写機の構造を示す断面図である。1は原稿給送装置であり、載置された原稿を1枚ずつあるいは2枚連続に原稿台ガラス面2上の所定位置に給送する。4はスキャナ部であり、原

稿照明ランプ3、走査ミラー5等で構成される。101はイメージセンサ部であり、原稿給送装置1により原稿が原稿台ガラス面2に載置されると、スキャナ部4が所定方向に往復走査されて原稿反射光を走査ミラー5~7を介してレンズ8を通過してイメージセンサ部101に結像する。10はレーザスキャナ（不図示）で構成される露光制御部であり、コントローラ部CONTの後述する画像信号制御部から出力される画像データに基づいて変調された光ビームを感光体11に照射する。12、13が現像器であり、感光体11に形成された静電潜像を所定色の現像材（トナー）で可視化する。14、15は被転写紙積載部であり、定形サイズの記録媒体が積載収納される。そして、給送ローラ26の駆動によりレジストローラ25の配置位置まで給送され感光体11に形成される画像との画像先端合わせタイミングをとられた状態で再給紙される。

【0014】16は転写分離帯電器であり、感光体11に現像されたトナー像を被転写紙に転写した後、感光体11により分離して搬送ベルトを介して定着部17で定着される。18は排紙ローラであり、画像形成の終了した被転写紙をトレイ20に積載排紙する。19は方向フラップであり、画像形成の終了した被転写紙の搬送方向を排紙口と内部搬送路方向に切り換え、多重/両面画像形成プロセスに備える。

【0015】次に、記録媒体への画像形成について説明する。イメージセンサ部101に入力された画像信号は、コントローラ部CONT内の後述する画像制御部203によって処理を施された後、プリンタ制御部206に至る。プリンタ制御部206に入力された信号は露光制御部10にて、光信号に変換されて画像信号に従い感光体11を照射する。照射光によって感光体11上に作像された潜像は現像器12にもしくは現像器13によって現像される。上記潜像タイミングを合わせて被転写紙積載部14もしくは被転写紙積載部15より転写紙が搬送され、転写16に於いて、上記現像された像が転写される。転写された像は、定着部17にて被転写紙に定着された後、排紙ローラ18より装置外部に排出される。

【0016】また、両面記録時は、被転写紙が排紙センサ19を通過後、排紙部ローラ18を排紙方向と反対の方向に回転させる。また、これと同時にフラップ21を上方に上げて複写済みの転写紙を搬送路22、23を介して中間トレイ24に格納する。次に行う裏面記録時に中間トレイ24に格納されている転写紙が給紙され、裏面の転写が行われる。また、多重記録時は、フラップ21を上方に上げて複写済みの転写紙を搬送路22、23を介して中間トレイ24に格納する。次に行う多重記録に中間トレイ24に格納されている転写紙が給紙され、多重転写が行われる。

【0017】次に従来の複写機の各種編集及び複写等の設定を行う操作部について、図2を用いて説明する。図

2は本実施の形態の複写機の操作部を示す図である。図において、5001は電源スイッチであり、画像処理装置への通電を制御する。5002はリセットキーであり、スタンバイ中は各種モードの設定を標準モードに復帰させるキーとして動作する。5003はコピースタートキーである。5004はクリアキーであり、設定された数値をクリアするときに用いる。5005はIDキーで、このIDキー5005により特定の操作者に対して複写動作を可能にし、上記以外の操作者に対しては、IDキー5005によりIDを入力しない限り複写動作を禁止する事が可能となる。5006は、ストップキーであり、コピー動作を中断したり、中止したりする時に用いるキーである。5007はガイドキーであり、各機能の内容を知りたいときに使用するキーである。5008、5009は上下カーソルキーであり、各機能設定画面においてポインターをそれぞれ上下に移動させるキーである。同様に、5011、5010は左右カーソルキーであり、各設定画面においてポインターをそれぞれ左右に移動させるキーである。

【0018】5012はOKキーであり、各機能設定画面において、各種設定が終了した場合にこのキーを押す。5013は実行キーであり、各機能設定画面において、表示画面5052の右下に出力される設定を実行するときに使用する。5014は定形縮小キーであり、定形サイズを他の定形サイズに縮小する時に使用する。5015は等倍キーであり、等倍コピーを選択する時に使用する。5016は定形拡大キーであり、定形サイズを他の定形サイズに拡大する時に使用する。5017はカセット選択キーであり、コピーすべき転写紙のカセット段を選択する。5018はコピー濃度選択キーで、コピー濃度を薄くするときに使用する。5019はAEキーであり、原稿の濃度に対してコピー濃度を自動的に調整する。5020はコピー濃度選択キーで、コピー濃度を濃くするときに使用する。

【0019】5021はソータキーであり、ソータの動作モードを指定するキーである。5022は余熱キーであり、余熱モードのON/OFFに使用する。5023は割込みキーであり、コピー中に割込みしてコピーをしたいときに押す。5024はテンキーであり、数値の入力を行うときに使用する。5025はマーカ処理キーであり、トリミング、マスキング、部分処理（輪郭、網、影、ネガポジ）を設定する。5026はパターン化キーであり、色をパターン化して表現したり、色を濃度差で表現したりするときに使用する。5027は色消去キーであり、後述の処理により特定色を消したいときに使用する。5028は画質キーであり、画質の設定を行うときに使用する。5029はネガポジキーであり、ネガポジを行うときに使用する。5030はイメージクリエイトキーであり、輪郭、影付け処理、網処理、斜体、鏡像、イメージリポートを行う時に押す。

【0020】5031はトリミングキーであり、エリアを指定しトリミングをするときに使用する。5032はマスキングキーであり、エリアを指定しマスキングを行うときに使用する。5033は部分処理キーであり、エリアを指定しその後部分処理（輪郭、網、影、ネガポジ等）を設定する。5034は枠消しキーであり、モードに合わせて枠消しを行うときに使用する。モードは、シート枠消し（シートサイズに対して枠を作成）、原稿枠消し（原稿サイズに合わせて枠を作成、原稿サイズ指定有り）、ブック枠消し（ブックの見開きサイズに合わせて枠と中央に空白を作成、ブック見開きサイズ指定有り）がある。5035は綴じ代キーであり、用紙の一端に綴じ代を作成したい時に使用する。5036は移動キーであり、移動を行いたいときに使用する。移動には、平行移動（上下、左右）、センター移動、コーナー移動、指定移動（ポイント移動）がある。5037はズームキーであり、複写倍率を25%から400%まで1%刻みで設定できる。又、主走査方向、副走査方向を独立に設定できる。5038はオート変倍キーであり、転写紙のサイズに合わせて自動的に拡大縮小する。また、主走査方向、副走査方向を独立にオート変倍できる。

【0021】5039は拡大連写キーであり、原稿を複数枚に拡大して複写を行うときに使用する。5040は縮小レイアウトキーであり、2枚の原稿を1枚に拡大縮小して複写を行うときに使用する。また、4枚の原稿を拡大縮小して複写を行うときに使用する。5043は連写キーであり、原稿台ガラス面の複写領域を2分割し、自動的に2枚のコピーをする連続複写を行ないたいときに使用する（ページ連写、両面連写）。5044は両面キーであり、両面の出力を行ないたいときに使用する（片面両面、ページ連写両面、両面両面）。5045は多重キーであり、多重を行ないたいときに使用する（多重、ページ連写多重）。5046はMCキーであり、メモリカードを使用するときに使用する。5047はプロジェクターキーであり、プロジェクターを使用する時に使用する。5048はプリンタキーであり、プリンタ時の設定を行うときに使用する。5050は原稿混載キーであり、フィーダを使用してコピーを行うとき原稿サイズが混載しているときに使用する。5051はモードメモリキーであり、複写設定された複写モードを登録するため、または登録された複写モードを呼び出すときに使用する。

【0022】5052は表示画面であり、装置の状態、複写枚数、複写倍率、複写用紙サイズを表示する。また、複写モード設定中では設定する内容を表示する。5053はシステム余熱キーであり、外部インターフェース及びその周辺回路のみ動作させる。また、複写の為の制御部は停止させるシステム余熱モードのON/OFFに使用する。5054はパワー表示部で、電源スイッチ5001がON状態のときに点灯し、OFF状態の時に

は消灯する。

【0023】次に本実施の形態の複写機のスキナ部、画像処理部、プリンタ部の主要機能を図3のブロック図を用いて説明する。尚、プリンタ部においては、PWM（パルス幅変調）による濃度制御を行うレーザビームプリンタを用いるとする。図3は本実施の形態の複写機の機能ブロック図である。

【0024】原稿照明ランプ3（図1）と走査ミラー5（図1）を介して、原稿画像をスキナ部310内のC D 3 1 1でアナログ信号として取り込む。そして、A D変換部312で、取り込まれたアナログ信号をデジタル信号へと変換する。次に、デジタル信号に変換された画像データは、画像処理部320内のシェーディング補正部321にて、スキナ部310で読み取った原稿画像の読み取り誤差を補正する。そして、補正された画像データは、画像処理回路322へ転送される。画像処理回路322では、上述の影付け等の装飾回路の他、画像データの濃度補正のためのγ変換回路等が含まれている。画像処理回路322で、各種処理が行われた後、画像データはプリンタ部330内のPWM回路331へと入力される。そして、画像データは特定の周期を持つパルス幅データへ変換される。変換されたパルス幅データに応じて、レーザドライバ332がレーザを点灯し、感光体11（図1）上に潜像画像340を形成する。

【0025】次に図4、5を用いてPWMによるパルス位置可変制御の概要に関して説明する。図4は本実施の形態のPWM回路の主要な構成を示すブロック図である。PWM方式は、例えば、基準クロックに対応して各画像データは8bitの信号が入力される。ここでは、基準クロックに対応して画像データがD/Aコンバータ402を介して、図5に示すような{FFH}{80H}{00H}の値で入力されたとする。その結果、三角波発生回路401よりPWM用に生成された図5に示すような三角波と、画像データの値を示すしきい値のレベルとが比較回路403で比較される。そして、その値に応じてPWM出力として図5に示すような方形波を得る。この方形波に合わせて、レーザを発光することで各画素の潜像画像を得る。この潜像画像に対し、図6の

(a)のような各画素の中央を基準とした画像を中央成長の画像と呼ぶ。この中央成長の画像に対して、右寄り・左寄りのパルス位置制御を行うと、図6の(b)、

(c)にみられるような画素内において右寄り・左寄りの画像を得ることが出来る。尚、画像の位置制御は、例えば、プリンタ部330（図3）に内蔵されるCPU等によって出力される制御信号で制御される。制御信号としては、例えば、図7に示すような2bit信号を用いて、中央成長なら00、右寄せの画像なら10、左寄せの画像なら11というように予め制御信号を設定することで、パルス位置制御を行う。尚、設定された制御信号は三角波生成回路401に入力され、中央成長の場合

は、図5のように中央に位置する三角波が生成される。また、右寄せの場合は、図5の三角波を右にずらした三角波、左寄せの場合は、図5の三角波を左にずらした三角波を三角波生成回路401から出力することで、パルス位置制御が実現される。

【0026】上記の図の機能ブロック図を複写機として構成すると図8のようになる。図8は本実施の形態の複写機の主要な構成を示すブロック図である。図において、光学スキナ110、111が、駆動回路106を介してCPU104によって駆動されるモータ107で移動させられることにより原稿Dを図の副走査方向に順次走査していく。そして、光学スキナ110、111が移動するタイミングと同期する同期信号で駆動するC D 3 1 1が、副走査方向とは垂直な方向である主走査方向の原稿Dを読み取り、読み取った原稿Dの画像を電気信号に変換して順次A/D変換部312に出力する。そして、電気信号に変換された画像データは、A/D変換部312により8ビットのデジタル信号に変換されて画像メモリ103に格納される。画像メモリ103に格納された画像データは、画像処理部322で各種処理が行われ、PWM回路332に出力される。また、画像処理部322には、メモリ103に記憶された画像データを順次1ライン分ずつ記憶するラインメモリを内蔵する。

【0027】また、メモリ103は光学スキナ110、111で読み取る原稿Dのイメージデータを記憶するイメージメモリ904を備える。更に、イメージメモリ904に記憶されたイメージデータに対し、後述するブロックセレクション処理を行うイメージCPU906がCPU104に内蔵されている。イメージメモリ904とイメージCPU906は、図9のような構成になる。但し、CPUの構成はこれに限らず、一つのCPUで全ての制御を行わせる構成にしてもよい。

【0028】尚、イメージメモリ904に記憶されているイメージデータは、イメージCPU906によって、画像中の部分領域の属性、すなわち文字部、タイトル部、枠線部、表部、ハーフトーン図形部、線図形部、線部のいずれかに分類する処理であるブロックセレクション処理を行う。また、ブロックセレクション処理後に得られる画像データの領域情報と属性分類情報も、イメージメモリ904に記憶される。

【0029】次にブロックセレクション処理の概要について説明する。まず、ブロックセレクション処理の対象とする画像データをイメージメモリ904に記憶させる。この場合の画像データは、リーダ部より読み込まれたものであってもよいし、コンピュータ・インタフェース部に接続されたコンピュータより転送された画像データであってもよい。但し、ブロックセレクション処理を行うことが可能な画像データは二値の画像データに限られる。そのため、リーダ部より読み込まれた画像データ

あるいはコンピュータ・インタフェース部に接続されたコンピュータより転送される画像データが、多値画像データである場合には、二値化回路（不図示）を介して、画像データの二値化を行なった上でイメージメモリ 904 に記憶させる必要がある。また、あらかじめイメージメモリ 904 に記憶されている多値画像データに対しブロックセレクション処理を行う場合には、イメージ CPU 906 が有する二値化処理機能を用いることにより、画像データの二値化を行なった上でイメージメモリ 904 に記憶させる必要がある。

【0030】このようにイメージメモリ 904 に記憶させた二値画像データに対し、ブロックセレクション処理を行う。次に、ブロックセレクション処理のアルゴリズムの詳細を以下に示す。図 10 は本実施の形態のブロックセレクション処理の概略的な処理フローを示すフローチャートである。

【0031】ブロックセレクションの処理速度を速くしたい場合には、ステップ S1000 において、イメージデータの間引きが行われる。イメージデータの間引きが行なわれた場合には、ブロックセレクションの処理は、その間引かれたイメージに対して行われる。尚、イメージデータの間引きは、画素の $m \times m$ (m : 正の整数) ブロックにおける黒画素の連結性を調べることにより行われる。例えば、 3×3 の画素ブロックにおいて、連結した黒画素が 2 つ存在する場合は、その 3×3 の画素ブロックは、一つの黒画素に間引かれる。逆に、そのブロックにおいて、連結白画素が 2 つ存在する場合は、そのブロックは、一つの白画素に間引かれる。

【0032】ステップ S1001 で、画素のイメージが解析され、連結性が探索される。また、画素の大きさや他の連結成分に対する相対的な位置に応じて、画素の分類が行われる。一つの連結成分というのは、白画素によって完全に囲まれた黒画素の集合である。したがって、一つの黒画素連結成分は、他の黒画素連結成分から少なくとも一つの白画素により完全に分離される。ステップ S1001 の詳細は後述する図 11、図 12、図 13 のフローチャートを用いて説明する。概略としては、連結成分の探索による連結成分の大きさの情報と連結成分同士から得られるいくつかの統計的な情報に基づいて、連結成分のクラス分けを行う。クラス分けでは、まず、それぞれの連結成分が、テキストユニットあるいは非テキストユニットに分類される。そして、非テキストユニットは、更に詳細な解析が行われる。解析の結果、非テキストユニットが、フレーム構造を持つデータ、ハーフトーンイメージ、線画、表あるいはその他の表形式のテキストデータのいずれかに決定される。また、非テキストユニットが未知のものであれば、未知のものとして分類は行われない。そして、連結成分の構成データを与え、そのデータの再構築が容易にできるように、階層的なツリー構造がそれぞれの連結成分に対してつくられる。

【0033】ステップ S1002 で、近接した連結成分は、ギャップラインを挟まない限り連結画素を行にグループ化される。ここでのグループ化は、垂直方向に行う場合と水平方向に行う場合とがある。これは、グループ化しようとするテキストユニットが縦書きであるかあるいは横書きであるかということに対応している。そして、両方向に近接した連結成分間の距離をあらかじめ水平・垂直それぞれの方向について調べる。水平方向の距離が小さい場合には水平方向に、垂直方向の距離が小さい場合には垂直方向にグループ化を行うこととする。ステップ S1001 で、生成されたツリー構造は、テキストと非テキストが不適当に混ざらないようにするために用いられる。更に、ステップ S1002 では、行間で垂直あるいは水平方向に延長したギャップと、非テキストユニットの垂直方向に延長した境界とを検出することにより、テキストユニットが行にグループ化されるかどうかを決定する。この行構造は、適当に階層ツリー構造を更新していくことにより、そのツリー構造の中に保持される。

【0034】ステップ S1003 で、ステップ S1002 でグループ化された行が、先にグループ化された方向とは逆方向についてスペースが狭ければ、その方向に再度グループ化されブロックとなる。一方、非テキストユニットは、そのイメージページに対する境界として用いられる。二つの非テキストユニットの間にあるテキストユニットは、他のテキストラインユニットとは分けられて処理される。更に、ステップ S1003 において、ステップ S1001 で分類できなかった非テキストユニットが、大きいフォントサイズのタイトルであるかどうかを決定するために解析される。もし、それらがタイトルと決定されたならば、それらのユニットは、適当な属性をつけられツリー構造は更新される。タイトルは、そのページを再構成する手助けとなる。

【0035】次にステップ S1001 の詳細な処理フローについて、図 11、図 12、図 13 を用いて説明する。図 11、図 12、図 13 は本実施の形態の図 10 のステップ S1001 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。ステップ S1101 で、画素イメージデータが、輪郭線追跡により探索される。輪郭線追跡は、図 14 に示されるように、イメージをスキャンすることにより行われる。スキャンは、矢印 A で示す右下から始まり、図形の右端に出会うまで上方に行なわれて行く。このスキャンは、他の方向、例えば左上から右下に向けて行ってもよい。黒画素にぶつかったと、隣接した画素が黒画素かどうか、図に示す 1H~8H の方向を持つパターン 31 が示す方向を順番に調べられる。この探索は、中心から見て 8 方向のベクトルで表されるので 8 方向探索と呼ばれる。隣接した画素に黒画素が存在すると、このプロセスにより、図形の外部輪郭が得られる。こうして、図 14 に示すように、矢印 A 方向のスキャン

が文字Q32の端に対応するポイントにぶつかると、隣接画素の探索がパターン31により行われる。その結果、文字Q32の外輪郭が追跡される。尚、閉じた輪郭の内側の部分は追跡されない。

【0036】8方向探索により得られた輪郭線、すなわち一つの連結成分が取り出されると、つぎの黒画素の出会いまでスキャンが進行する。次に、完全な黒領域を表していると思われるオブジェクト34が8方向探索される。同様に、非テキストのオブジェクトである手書き文字nontext35が追跡される。更に、単語TEXT36を形成する個々の文字T36a、文字E36b、文字X36c、文字T36dの集合オブジェクトが追跡される。図14で示されるスキャンは、全ての連結成分が検出されるまで続けられる。

【0037】ステップS1102で、すべての連結成分は矩形で切り出される。この場合、個々の連結成分を覆う可能な限り最小の矩形が描かれることになる。こうして、図15に示すように文字Q32のまわりに矩形37が、オブジェクト34のまわりに矩形39が、手書き文字nontext35のまわりに矩形40が描かれる。単語TEXT36を形成する個々の文字T36a、文字E36b、文字X36c、文字T36dに対する矩形41a~41dも同様である。

【0038】ステップS1103で、すべての矩形に対してツリー構造における位置づけが行われる。ステップS1103で得られたツリー構造はほとんどの場合、各オブジェクトに対してルートから直接生じる。これは、連結成分の外部輪郭だけが追跡され閉領域の内部は追跡されないからである。こうして、図16に示すように連結成分32に対応する矩形37はページのルートから直接生じる。しかし、非テキストオブジェクト35を囲む矩形40やテキストオブジェクト36a、36bを囲む矩形41a、41bのように完全にその矩形が他の矩形に含まれてしまう場合は、これらの連結成分は包含される連結成分（この場合、成分34）の子となる。さらに、成分34のような少なくとも一つの子を持つそれぞれの連結成分は、成分それ自身を「主要な子」とする。図16の例では、成分39は他の子成分40、41a、41bとともに自分自身を主要な子として含んでいる。

【0039】ステップS1104で、ツリー構造における第一レベルのそれぞれの連結成分は、テキストユニットか非テキストユニットに分類される。分類過程は2つのステップから成り立つ。最初のステップでは、連結成分を囲む矩形が予め定められたサイズと比較される。連結成分を囲む矩形の高さがフォントサイズの最大値に対応する予め定めた値を越える場合、あるいは矩形の幅を経験的に決められた一定の値（「5」で満足のいく結果が得られている）で割った値より大きい場合は、その連結成分は非テキストユニットと分類され、「非テキスト」の属性がそのユニットに与えられる。

【0040】第2ステップでは、属性の与えられなかった残りのすべてのユニット、すなわち非テキストとして分類されなかったユニットが、残りすべての連結成分から得られる統計的なサイズに基づいて決められた値と比較される。特に、非テキストとみなされなかったすべての矩形の平均高が計算される。この平均高に、ある一定値（一般には2）をかけることによって適応的なしきい値が得られる。このしきい値より大きいすべてのユニットは非テキストに分類される。一方、そのしきい値より小さいユニットはテキストとみなす。こうして各ユニットは分類され適切な属性が与えられる。以上2つの分類は、図11、図12、図13で示されるさらにいくつかの処理を受ける。これについては以下で詳しく述べる。

【0041】そして、ツリー構造の第一レベルのすべてのユニットが、テキストか非テキストかに分類された後、テキストユニットの子は、主要な子（すなわち、自分自身）を含めて、テキストとして分類される。非テキストの主要な子は、非テキストとして残されるが、それ以外の子はテキストとして分類される。ステップS1105で、第一レベルのユニットが選択される。ステップS1106で、そのユニットがテキストであるかどうかの判定を行う。ユニットがテキストである場合（ステップS1106でYES）、ステップS1107へ進み、次のユニットが選択される。そして、非テキストユニットが選択されるまでステップS1106へステップS1107の処理は続けられる。ユニットがテキストでない場合（ステップS1106でNO）、ステップS1108へ進む。

【0042】ステップS1108で、非テキストユニットが子を持っているかどうかの判定を行う。例えば、図16の例では、非テキストユニット39は非テキストである主要な子39とテキストである40、41a、41bという子を持つ。ステップS1108で、そのユニットに子が存在する場合は（ステップS1108でYES）、S1109へ進む。ステップS1109で、各ユニットはハーフトーン（又は、グレースケール）であるかどうかのフィルタリングを受ける。ハーフトーンフィルタリングにおいては、その子が調べられ、「ノイズサイズ」より小さいユニットの数が数えられる。「ノイズサイズ」のユニットというのは、その高さが入力イメージデータにおける最小のフォントサイズより小さいものである。そして、ステップS1110で、各ユニットがハーフトーンイメージであるかどうかの判定を行う。ここでの判定は、ノイズサイズより小さい子の数が、この総数の半分より大きい場合にそのユニットはハーフトーンイメージと判定する。ハーフトーンイメージと判定された場合は（ステップS1110でYES）、ステップS1111へ進み、「ハーフトーン」という属性が与えられる。そして、ステップS1112で、ハーフトーンイメージの中のテキストが調べられる。すなわち、ハー

フトーンイメージの子の中でテキストサイズのものは、ハーフトーンイメージの子ではなく、ハーフトーンイメージと同レベルになるように、ツリー構造を修正する。この処理が適切であれば、ハーフトーンイメージ中の文字認識も可能になる。この処理が終了すると、ステップS1107に戻り、次のユニットが選択され処理を受ける。

【0043】ステップS1110において、ステップS1109のハーフトーンフィルタリングの結果、そのユニットがハーフトーンでない場合は（ステップS1110でNO）、ステップS1113へ進む。ステップS1103で、ユニットの主要な子が、さらなる処理のために選択される。そして、ステップS1114に進む。一方、ステップS1108で、子をもたないと判定された場合（ステップS1108でNO）、ステップS1114に進む。ステップS1114で、そのユニットは、フレームフィルタリングを受ける。フレームフィルタリングとは、そのユニットがフレーム（枠）であるかどうか*

$$\sum_{k=1}^N (X_k - W)^2 / N < \text{threshold} \quad \dots (1)$$

ここで、 X_k は上述したように、連結成分中の第 k 行（ k ：正の整数）における最も長い線幅、 W は矩形42の幅、 N （ N ：正の整数）は行の数であり、しきい値（threshold）は枠が多少傾いていても枠として検知できるように予め計算された値である。1°の傾きを許すためには、 $\sin(1^\circ) \times L + \text{一定値}$ のしきい値でよい。この一定値というのはステップS1104で計算された文字の平均高である。

【0045】（1）の不等式が満たされると、そのユニットはフレームデータと判定され（ステップS1115でYES）、ステップS1116へ進む。そして、ステップS1116で、「フレーム」という属性が付加される。こうして、例えば、「フレームであり表」あるいは「フレームでありハーフトーン」のような判定がフレームに対して可能になる。

【0046】ステップS1116で、「フレーム」という属性が付加されると、そのフレームデータが表あるいは表形式のものを含んでいる可能性を調べることになる。図12のステップS1117で、連結成分内の白輪郭を得るための検査が行われる。これより、図12のフローチャートについて説明する。

【0047】白輪郭というのは、ステップS1101で得られた（黒）輪郭と基本的には同じだが、ただ黒画素の代わりに白画素を調べて得られるものである。図18のように、非テキストユニットの内部が右下から左上に向かって矢印Bの方向に探索される。初めて白画素に出会うとその点から近傍の白画素に対して511～514のような方向をもつパターン51が示す方向を順番に外向き探索が行われる。この時、パターン51の外向き探

＊を判定することである。フレームであるとは、そのユニットを囲むように矩形を構成するほとんど同じ長さの幅や高さをもった平行な直線が存在するというのである。特に、注目ユニットにおいて画素単位で見た時の各行での連結成分の線幅を調べる。図17において、非テキストユニット42は、44のような輪郭成分を持つ連結成分43を含んでいる。この例において、行 i （ i ：正の整数）における連結成分の線幅 X_i は、輪郭線の左端45aから右端45bまでの距離になる。一方、行 j （ j ：正の整数）では連結成分の内部に2つの線幅が存在する。すなわち、46a～46b間と46c～46d間である。そして、最も長い線幅である46c～46d間が、行 j の線幅 X_j として定義される。

【0044】非テキストユニット42におけるすべての行において距離 X が計算され、その非テキストユニットがフレームであるかどうか次の不等式によって調べられる。

$$\dots (1)$$

索において511～514までの方向しか必要ないことに注意すべきである。その結果、ここでの処理における白輪郭追跡は4方向探索ということになる。すべての白輪郭が取り出されるまで、この処理は続けられる。例えば、白輪郭追跡は、黒線分52、53、54、55で囲まれる輪郭部を取り出すことであり、同様の処理は56のような黒画素の内部に対しても行われる。非テキストオブジェクト中のすべての閉じた白輪郭が追跡されるまで、矢印B方向へのスキャンが続けられる。

【0048】ステップS1118において、非テキストユニットの密度が計算される。密度は、連結成分内の黒画素の数をカウントし、矩形で囲まれた画素の総数により黒画素の数を割ることにより計算される。ステップS1119において、発見された非テキストユニット内の白輪郭の数が計算される。そして、白輪郭成分数が4以上である場合（ステップS1119でYES）、ステップS1120に進む。尚、発見された非テキストイメージはテーブルあるいはテキストブロックがテーブル状に並んだものであると考えられる。

【0049】ここより、図13のフローチャートについて説明する。ステップS1120で、白輪郭の充填率が計算される。白輪郭の充填率というのは、非テキストイメージ中の白輪郭で囲まれる面積の割合を示すものである。図18の例では、57、59のように完全に白画素だけで構成される白輪郭もあれば、60、61のように内部に黒画素領域を含む白輪郭も存在する。ステップS1121で、ステップS1120で計算された充填率の大きさを判定する。充填率が大きい場合（ステップS1121でYES）、おそらく、その非テキストイメージ

はテーブルかあるいはテキストブロックがテーブル状に並んだものである。この推定をより確実にするために、注目白輪郭に対して水平垂直方向に格子状の内部構造をもっているかどうか調べられる。特に、ステップS 1 1 2 2で、水平または垂直方向に少なくとも2つの輪郭線を横断していないような境界線をもつ白輪郭は、格子状になっていないとみなして再結合する。例えば、図1 8の例では白輪郭5 9の左境界6 2と右境界6 3は別の白画素6 0の左境界6 4と右境界6 5と一致するように垂直方向に伸びている。そのため、これらの白輪郭は格子状に並んでいると判断され再結合されることはない。同様に、白輪郭6 3の上境界6 6と下境界6 4 7は別の白画素7 0の上境界6 8と下境界6 9と一致するように水平方向に伸びている。その結果、これらの白輪郭も格子状に並んでいると判定され、再結合されない。

【0 0 5 0】図1 9、図2 0、図2 1は白輪郭が結合される場合を説明する図である。図1 9において、非テキストユニット7 1は、ハーフトーンイメージからバイナリイメージまでのユニットを含む非テキストユニットの例を表している。非テキストイメージ7 1は、黒画素領域7 2と白画素領域7 4、7 5、7 6、7 7、7 8、7 9を含んでいる。この場合、白画素領域の充填率は高いので（ステップS 1 1 2 1でYES）、ステップS 1 1 2 2へ進む。まず、図2 0で示すように、まず白輪郭7 5の上端と下端が白輪郭7 7の上端・下端と比較される。これらの上端および下端は一致しないので7 5と7 6は結合され新たな白輪郭7 6 aが作り出される。

【0 0 5 1】次に、図2 1において、白輪郭7 7の左右の境界が白輪郭7 8の左右の境界と比較される。これらの境界は一致しないので、7 7と7 9は再結合され新たな白輪郭7 7 aとなる。このプロセスは再結合が起これなくなるまで水平および垂直方向に繰り返される。

【0 0 5 2】以上説明したようにテーブルの白輪郭は結合されにくく、テーブル以外、例えば、ハーフトーンイメージや線図形のようなテーブル以外のものは結合され易い。そして、ステップS 1 1 2 3で、再結合率が計算され、再結合率の大きさが判定される。再結合率が小さいかあるいは再結合処理の後に残った白輪郭の数が4未満である場合（ステップS 1 1 2 3でNO）、ステップS 1 1 2 8へ進む。

【0 0 5 3】ステップS 1 1 2 3で、再結合率が大きい場合あるいは少なくとも4個以上の白輪郭が残った場合（ステップS 1 1 2 3でYES）、ステップS 1 1 2 4へ進む。ステップS 1 1 2 4で、ユニットはテーブルと判定され「テーブル」の属性が付加される。ステップS 1 1 2 5で、新たにテーブルと判定されたユニットの内部が調べられ、内部に含まれる連結成分の探索や分類が行われる。ステップS 1 1 2 6で、新しい内部連結成分に従ってツリー構造が更新される。ステップS 1 1 2 7で、内部連結成分はテキストあるいは非テキストとして

再び分類され、適切な属性が付加される。この処理は、すでに説明した図1 1のステップS 1 1 0 2からステップS 1 1 0 4のフローに同じである。そして、図1 1のステップS 1 1 0 7へ戻り、次のテキストユニットが選択される。

【0 0 5 4】一方、ステップS 1 1 2 1とステップS 1 1 2 3のステップに戻り、ステップS 1 1 2 1で充填率が小さい場合（ステップS 1 1 2 1でNO）、あるいはステップS 1 1 2 3で再結合率が小さい場合（ステップS 1 1 2 3でNO）、ステップS 1 1 2 8に進む。尚、その非テキスト枠図形は、ハーフトーンイメージあるいは線図形の可能性が高い。そして、ステップS 1 1 2 8で、ユニットが線図形であるかどうかの判定を行う。ユニットが線図形あるいはハーフトーンイメージかの判定は、そのユニット中の黒画素の水平方向のランレングスの平均、白画素と黒画素の割合、および密度によって決定される。一般的に、非常に暗いイメージはハーフトーンイメージとみなされ、白く明るいイメージは線図形と判定される。

【0 0 5 5】特に、白画素の平均ランレングスがほとんど0の場合（ほとんど真黒か、まだら模様のイメージである）で、更に、図1 2のステップS 1 1 1 8で計算された密度が白より黒の方が大きい場合（すなわち密度がしきい値約0. 5（これを1番目のしきい値とする）より大きいときである）は、そのフレームユニットはハーフトーンと判定される。もし、密度が1番目のしきい値よりも大きくない場合には、そのユニットは、線図形と判定される。

【0 0 5 6】また、もし白画素の平均ランレングスがほとんど0といえず、かつ白画素の平均ランレングスが黒画素の平均ランレングスよりも大きい場合は、そのフレームユニットは線図形と判定される。しかし、白画素の平均ランレングスが黒画素の平均ランレングスより大きくない場合は（すなわち、これも黒が支配的なイメージである）、さらに詳細なテストが必要である。

【0 0 5 7】特に、黒画素の数が白画素の数よりはるかに少ないとき（すなわち黒画素の数が白画素の2倍（これを2番目のしきい値とする）より小さいとき）、このフレームユニットはハーフトーンと判定される。一方、黒画素の数を白画素の数で割った値が2番目のしきい値より大きくないが、図1 2のステップS 1 1 1 8で計算した密度が1番目のしきい値より大きい場合は、そのフレームユニットはハーフトーンイメージと判定する。そうでなければ、線図形と判定される。

【0 0 5 8】上述の判定方法より、ステップS 1 1 2 8で、フレームユニットが線図形と判定される場合（ステップS 1 1 2 8でYES）、ステップS 1 1 2 9へ進む。そして、ステップS 1 1 2 9で、「線図形」の属性が付加される。更に、ステップS 1 1 3 0で、すべての子が除去される。特に、あるユニットがひとたび線図形

と判定されると、もうそのユニットに対しては文字認識処理が行なわれない。その後、図11のステップS1107へ戻り、次のテキストユニットが選択される。

【0059】一方、ステップS1128でフレームユニットが線図形と判定されない場合（ステップS1128でNO）、ステップS1131へ進む。ここで「ハーフトーン」の属性が付加される。ステップS1132で、そのユニットの子のうちテキストサイズの子は除去される。テキストサイズより大きいすべての子はフレームハーフトーンイメージの子として残ることが許される。そして、図11のステップS1107へ戻り、次のテキストユニットが選択される。

【0060】ここで、図12のフローチャートに戻る。ステップS1119で、白輪郭数が4より小さい場合は（ステップS1119でNO）、そのフレームユニットはテーブルでないと判断される。そして、ステップS1113へ進む。ステップS1113で、ステップS1118で計算された密度を、ある所定のしきい値（約0.5）と比較する。このしきい値はフレーム内のテキストユニットや線図形が全面素の半分より小さいという仮定のもとで選ばれている。密度が、このしきい値より小さい場合（ステップS1133でYES）、ステップS1134へ進む。ここでフレームユニットの内部構造が調べられる。この処理は、上述したフレームユニットの内部構造に対する図11のステップS1101と同じである。そして、ステップS1125に進む。

【0061】ステップS1133で、密度が予め定めたしきい値より大きい場合は（ステップS1133でNO）、ステップS1142へ進む。そして、ステップS*

$$\sum_{k=1}^N (\text{cell } k - W)^2 / N < \text{threshold} \quad \dots (2)$$

このしきい値は、非テキスト内の線のねじれ、または、傾き θ_s を許容するように計算される。1°のねじれや※

$$\sum_{k=1}^N [k \cdot s \sin(1^\circ) / N]^2 \quad \dots (3)$$

というしきい値が満足な結果を生じる事がわかっている。

【0065】上述(2)の不等式によって非接触の線が発見されなかった場合は、接触がおきている線が含まれていないかどうかの探索が行われる。注目している非テキストユニット中に、接触している線が含まれているかどうかを調べるためには、線状のものがユニットの境界★

$$\sum_{k=1}^N X_k^2 / N < \text{threshold} \quad \dots (4)$$

もし、(4)式の左辺が予め定めたしきい値より小さければ、接触している線が存在していることがわかる。こ

*1142で、そのフレームユニットが線図形あるいはハーフトーンイメージのどちらに分類されるか、あるいは分類不可能（すなわちそのフレームは「未知」）という判定が行われる。

【0062】図11のステップS1115へ戻り、ステップS1114におけるフレームフィルタリングによって非テキストユニット内にフレームが検知されなかった場合（ステップS1115でNO）、ステップS1135へ進む。ステップS1135で、その非テキストユニットが「線」を含んでいるかどうか判定される。

「線」はテキストの境界を表わすのに有用な非テキストユニットといえる。しかし、そのような「線」によって区切られる（囲まれる）テキストは、その「線」に非常に近い場合が多く、接触がおきている可能性がある。その結果、線探索というのはテキストが接触している場合と接触していない場合の両方を考慮する必要がある。

【0063】接触がおきていない場合の線探索のためには、非テキストユニットの縦方向のヒストグラムが計算される。図22の例では、線500のヒストグラム48はその高さがほぼ線幅に等しい均一の値になるはずである。線幅というのは近似的にテキストユニットの幅Wに等しいが、もし違いが生じるとすれば、それは傾き θ_s （ θ_s ：実数）によるものである。この傾きは原稿が入力された時点でおきているものである。そして、非テキストユニットが線を含んでいるかどうかを判定するためには、ヒストグラム中の各セル（cell）kの高さ49を幅Wと比較する。次式のように、これらの値の差の2乗平均がしきい値（threshold）と比較される。

【0064】

※傾きに対しては、

★線近くに存在するかどうかを調べればよい。例えば、図23のように、ユニット501を囲む矩形の境界線近くに線が存在する場合、境界線からの距離の2乗和を計算することによって、線状のものが境界線近くに存在するかどうかを調べることができる。すなわち、このケースでは、次式の不等式によって判定される。

【0066】

のしきい値というのは接触を起していない線の場合と同じ値を使えばよい。

【0067】ステップS1136で、線が検出された場合（ステップS1136でYES）、ステップS1137へ進む。ステップS1137で、「線」という属性がその非テキストユニットに付加される。そして、ステップS1107へ進み、次のユニットが選択される。一方、もしステップS1136で、線が検出されなかった場合（ステップS1136でNO）、ステップS1137へ進む。そして、ステップS1137で、非テキストユニットのサイズが調べられる。サイズがあるしきい値より小さい場合（ステップS1137でNO）、その非

テキストユニットの分類は決定することができない。そのしきい値は最大のフォントサイズから決定される。具体的には、最大フォントサイズの半分の値にすると良い結果が得られる。そして、処理はステップS1138へ進む。ステップS1138で、「未知」の属性が付加される。その後、ステップS1107へ戻り、次のユニットが選択される。

【0068】ステップS1137において、サイズがあらかじめ決められたしきい値より大きい場合（ステップS1137でYES）、ステップS1139、ステップS1140、ステップS1141へ進む。そこで、非テキストユニットの内部領域で白輪郭の探索が行われ、ステップS1117～ステップS1119で説明したような白輪郭の数が計算される。

【0069】ステップS1141において、白輪郭の数が4未満である場合（ステップS1141でNO）、ステップS1142へ進む。ステップS1142で、線図形あるいはハーフトーンイメージとして十分な大きさをもっているかどうかを確かめるためにサイズが計算される。サイズの決定には、そのテキストのユニットの高さと幅、および黒画素のランレングスの最大長に基づいて行われる。特に、その非テキストユニットの高さと幅が最大フォントサイズより小さい場合は（ステップS1142でNO）、そのユニットは線図形やハーフトーンイメージを構成するのに十分な大きさをもっていないとみなされ、フローはステップS1143へ進む。そして、ステップS1143で、「未知」の属性が付加される。同様に、ユニットの幅は最大フォントサイズより大きい

が、黒画素のランレングスの最大長が最大フォントサイズより小さい場合も（ステップS1142でNO）、ステップS1143へ進み「未知」の属性が付加される。そして、ステップS1107へ戻り、新しいユニットが選択される。

【0070】ステップS1142において、その非テキストユニットが線図形あるいはハーフトーンイメージを構成するのに十分な大きさを持っている場合は（ステップS1142でYES）、ステップS1144へ進む。そして、ステップS1144で、線図形であるかどうかの判定を行う。線図形である場合（ステップS1144でYES）、ステップS1145へ進む。線図形でない

場合（ステップS1148でNO）、ステップS1147へ進む。尚、ステップS1144～ステップS1148の処理は、ステップS1128～ステップS1132と同様の処理が行われるので、説明は省略する。

【0071】以上図11、12、13（図10のステップS1001である）で説明したフローチャートに従って、入力画像中のすべての連結成分が調べられる。その結果、図24で示されるようなツリー構造が得られる。図に示されるように、ルートは入力画像のページにあたる。ルートの子はテキストブロック又は、未知・フレーム・写真（図）・線からなる非テキストブロックである。フレームの子はテキストブロック、「未知」の非テキストデータ、テキストブロックを含む表、写真（図）、線である。

【0072】図25は、ピクセルイメージデータのページ90を表わす図で、この中には、大きなフォントサイズのテキスト91、テキストデータ93を含む表92、テキストデータ94、水平線95、別のタイトル96、二つの段落から成るテキストデータ97、キャプション99を持ち枠で囲まれた線図形98、タイトル100で始まりテキストデータ1010へ続く2番目の段組、キャプション103を持ち枠で囲まれたハーフトーンイメージ102、テキストデータ1040、水平線105、最終段落1060が含まれる。図27は同じイメージに対して図10のステップS1001の処理を施したものである。図からわかるように、ページ90中の連結成分は矩形で切り出され、その内部は図11、図12のステップS1115からステップS1134で示される処理によって属性が調べられている。

【0073】図10のステップS1001で得られたすべてのテキストユニットは、ツリー構造のどの位置にあっても、図10のステップS1002で垂直方向あるいは水平方向にグループ化される。このグループ化の操作は各テキストユニットおよびその周囲のユニットのまとまり具合に基づいている。また段組を表していると思われるギャップ（空間スペース）が垂直・水平両方向について検出され、保持される。図10ステップS1002の詳細な過程は、図26のフローチャートを用いて以下に述べる。

【0074】図26は本実施の形態の図10のステップS1002の詳細な処理フローを示すフローチャートである。ステップS1501で、非テキストユニットの境界線が垂直及び水平方向に伸ばされ、ギャップラインマーカーとされる。図27で示されるように、垂直方向のギャップラインマーカー109a、109bがテキストあるいは非テキストユニットと交差するまで（この例では図25のユニット95）垂直方向に伸ばされる。同様に、ギャップラインマーカー109c、109dも図25のユニット95と交差するまで伸ばされる。また、水平方向のギャップラインマーカーについても同様の処理を行

う。ギャップラインマーカはギャップ（空間スペース）を検知するのに有効で、これによって段組を得ることができる。

【0075】ステップS1502において、図27の107のようなテキストユニットの行結合が行われる。ここでの結合は、両方向に近接した連結成分間の距離をあらかじめ水平・垂直それぞれの方向について調べて、水平方向の距離が小さい場合には水平方向に、垂直方向の距離が小さい場合には垂直方向について結合が行われる。この結合方向は、結合しようとするテキストユニットの組方向が縦であるか横であるかに対応しているものである。

【0076】さてこれらのテキストユニットは、次の条件が満たされるひとつのテキスト行として結合される。

- 1) その結合によってギャップラインマーカを越えない。
- 2) そのテキストユニットは他のテキストユニットと接しているか一定のしきい値以下の距離にある。このしきい値としては、図11のステップS1104で求めたテキストの平均長に実験的に求めたスケールファクタ（1.2で満足いく結果が得られている）をかけたものでよい。

【0077】しかし、結合の前にテキストユニットの間のギャップをテキストユニットが横組である場合には水平、縦組である場合には垂直の方向に伸ばすことによって、段組構造を表わす方向に伸びたギャップが存在するかどうか決定することができる。例えば、図27の例では、ギャップ108がふたつのテキストの間に存在しているので、ステップS1502では、テキストユニット間の距離がしきい値以下であってもギャップとして残される。

【0078】ステップS1503で、ステップS1502で結合されなかったテキストユニットの組に対して、それらのユニットがともに近接する他のテキストユニットによってオーバーラップされる。更に、その結合がギャップラインマーカを横切らないとき結合が行われる。このステップは、段落の構造からくるものではなく単にテキスト行におけるスペースの関係から発生したものを消去するのに効果的である。図27の例では、ステップS1502で残されたギャップ108がステップS1503で消去される。なぜなら、すぐ下の行の文字にオーバーラップされ、かつ、ギャップラインマーカを横切ることもないからである。

【0079】そして、ステップS1504で、ツリー構造が更新される。図28は、ステップS1002で説明したグループ化の処理の結果を表わす模式図である。図29は、図10のステップS1002の処理によってツリー構造がどのように変わったかを表わす図である。図28に示されるように結合されたテキストユニットはグ

ループ化されて、1100のようなテキスト行にされる。特に、ツリー構造のどこにあってもテキストユニットというのは必ず結合されてテキスト行になる。例えば、1110はツリー構造上のフレームテーブルの下にあるがやはり結合されている。しかし、図12のステップS1117からステップS1139で求めた白輪郭を越えた再グループ化は行なわれないことに注意されたい。これは、テーブル中の項目を一つの行にしてしまわないためである。左右の段組みの間のギャップは保持される。また、非テキストユニットは再グループ化されない。そのため、112や113のようにしきい値以下の距離にあってもグループ化されていない。図29では、この新たなグループ化が反映されたツリー構造になっている。

【0080】図26のフローチャート（図10ではステップS1002）で述べた過程で、テキストユニットが結合されてテキスト行になった後、図10のステップS1003で示されるようにテキスト行はテキスト行形成時の結合方向とは逆の方向に結合されてテキストブロックとなる。この過程を図30のフローチャートを用いてより詳細に説明する。グループ化の改定は、テキスト行ユニットのまとまり具合と非テキストユニットの位置による。例えば、間に存在する非テキスト行は境界線として作用し、反対側にあるテキスト行同士がグループ化し、一つのテキストブロックとなるのを防ぐ。二つの連続する非テキスト行ユニットの間にあるすべてのテキスト行は同時に処理を受ける。加えて、図10のステップS1003ではいくつかのテキストユニットは非テキストユニットと結合されるべきか（たとえば非テキストイメージとともに構成されるテキストキャプション）、また、ある非テキストユニットを他の非テキストユニットと結合すべきか（例えば、ハーフトーンイメージと関係している線図形である）が、調べられる。

【0081】図30は本実施の形態の図10のステップ1003の詳細な処理フローを示すフローチャートである。ステップS1601で、タイトルブロックが、図11のステップS1104で非テキストユニットと分類されたものの中から形成される。その判断基準は、最大フォントサイズより小さいが平均テキストサイズより大きいということである。そのような同じ様な大きさで近接している非テキストユニットすべてをグループ化することによってタイトルブロックは形成される。そして、そのブロックには「タイトル」という属性が付加される。グループ化できなかった残りのすべての非テキストブロックは、「ピクチャーテキスト」という属性が付加される。ツリー構造が、これに応じて適当に更新される。なお、タイトルはページの再構成に役立つ。

【0082】ステップS1602で、テキスト行の間にある非テキストユニットが検出される。これらの非テキストユニットはテキストブロック間の境界線として作用

し、テキスト行がひとつのテキストブロックになるのを防ぐ。ステップS1603では、2つのステップからなる処理によってテキスト行がテキスト行形成時の結合方向とは逆の方向（以下これを「ブロック結合方向」と呼ぶ）にグループ化されテキストブロックとなる。最初のステップでは、段組みの間のギャップが探索される。そのためには、たとえば画素のブロック結合方向のヒストグラムが計算される。2番目のステップでは、ブロック結合方向に連続するテキスト行同士の距離が、図11の

ステップS1104で計算したテキストの高さより小さければ、これらのテキスト行は各段組み内においてグループ化される。ステップS1603は、図28のテキスト行114のような同じ段落に属するテキスト行を結合するのに有効である。

【0083】ステップS1604で、垂直方向または水平方向に近接したテキストブロックが、非テキストユニットによって分離されておらず、かつステップS1603で得られたヒストグラムから発見されたどんなギャップをも破壊しない場合に、グループ化される。テキストブロックのグループ化は、図11のステップS1104

で計算した垂直方向の高さに応じて計算される一定のしきい値より、小さいようなブロック間の分離状態に基づいて行われる。図28の例で、段落115のテキスト行や段落116のテキスト行から作られるテキストブロックを、グループ化するのにステップS1604は有効である。しかし、117と118を結合するのには有効でない。これらのテキストブロックが非テキストブロック119（線）によって分離されているからである。

【0084】ステップS1605で4、あるテキストブロックが非テキストブロックと結合すべきか、あるいはある非テキストブロックが他の非テキストブロックと結合すべきかを決定する。テキストブロックは、非テキストタイトルブロック、非テキストハーフトーンブロック、および、付属物をもつ非テキストラインと、結合することができる。これらの結合は次の判断に従って行われる。

1 a) あるテキストブロックが、非テキストのタイトルブロックと水平方向に近く、かつ垂直方向にオーバーラップしている場合、そのテキストブロックは非テキストタイトルブロックに結合される（但し、テキストブロック及びタイトルブロックは共に横組みであるとする）。

1 b) あるテキストブロックが、非テキストのタイトルブロックと垂直方向に近く、かつ水平方向にオーバーラップしている場合、そのテキストブロックは非テキストタイトルブロックに結合される（但し、テキストブロック及びタイトルブロックは共に縦組みであるとする）。

【0086】2) あるテキストブロックが（水平方向にも垂直方向にも）、ワードサイズのブロックより小さく、かつそのテキストブロックが近接するワードサイズ

のテキストブロックを持たない場合、このテキストブロックは非テキストハーフトーンイメージブロックの内部に置かれる。

3) 付属物を持つ非テキストラインをオーバーラップするあるテキストブロックに対して、その付属物を持つラインは、おそらくアンダーライン付きのテキストなので単にテキストとする。

【0087】また、いくつかの非テキストブロックは図31に従って他の非テキストブロックと結合される。この図31でTestとなっているのは、それぞれ次の様な内容である。

Test #1: ひとつのブロックが完全に他のブロックに含まれるならば結合する

Test #2: ピクチャーテキストの幅がワードサイズブロックの幅より小さいならば結合する

Test #3: ブロック同士が近接しているならば結合する。

【0088】ステップS1606で、属性が修正され、上述した処理によってツリー構造が更新される。図32は、図30のフローチャートで得られるブロック構造を表しており、図33はツリー構造の例である。図32中のブロックとしては、タイトルブロック120、テキストブロック21、ハーフトーン図形／線図形122がある。また、枠線データとしては、表形式になっている123、テキストユニット125を内部にもち表構造になっている124がある。非テキストイメージ127は図32中の様々なユニットのセパレータとなっている。

【0089】以上のようなアルゴリズムに従いイメージメモリ部906で、ブロックセレクション処理が行われる。このブロックセレクション処理により、画像中の黒画素連結成分を基本とする各ユニットを文字部、タイトル部、枠線部、表部、ハーフトーン図形部、線図形部、線部のいずれかに識別した属性分類情報と、各ユニットを囲む最小矩形の画像上の座標およびサイズとを示す領域情報とによるブロックセレクション処理結果情報が得られる。また、ブロックセレクション処理結果情報はイメージメモリ904に一時的に記録される。

【0090】これにより、本実施の形態の処理フローを図34のフローチャートを用いて詳細に説明する。ステップS2001で、ブロックセレクション処理により全画像データにおいて、画像部分領域毎に種々の属性に分類し、その領域情報をえる。ステップS2002で、画像情報がテキスト部（文字部）と判断された場合に、認識された画像領域を周囲N画素分づつ広げた領域をパルス位置制御を行うべきエリアとする。領域情報と属性分類情報をイメージメモリ904に記憶する。ここまでは、取り扱う画像データは全領域に及んだのに対し、ステップS2003以降はラインメモリデータによるものとなる。ステップS2003で、パルス位置制御を行うために画像データをラインメモリに順次入力する。ステ

ップS2004で、ラインメモリに入力されたデータに該当する領域情報と属性分類情報をイメージメモリ904より入力する。画像データがテキスト部に属する領域のものであると判断された場合は(ステップS2005でYES)、ステップS2006に進む。判断されない場合は(ステップS2005でNO)、ステップS2013に進む。尚、パルス位置を単画素内において右寄り、左寄り、中央内を制御することで(図6、図7を参照)、文字エッジ部に存在する中間調を黒文字に寄せて高画質な画像を得ることができる。また、パルス位置を制御するための有効なアルゴリズムとして、画像データの注目画素に対する前後1画素以上の濃度状態または注目画素に対して周囲複数画素の濃度状態を測定する。そして、測定結果に基づき基準となる濃度差・濃度勾配により、注目画素のパルス位置を周囲画素に対して右寄り・左寄り・中央のどの位置に制御すると有効であるかを決定する。例えば、基準の濃度勾配の大小によって、右寄り、左寄り、中央の位置に制御することができる。

【0091】そして、ステップS2006で、画像データの注目画素に対して周囲の画素の濃度状態を測定する。ステップS2007で、ステップS2006の測定結果により、注目画素が右側に寄せると有効であるかどうかを判定する。有効である場合(ステップS2007でYES)、ステップS2008に進む。ステップS2008で、注目画素を右寄りにパルス位置制御するための制御信号を生成する。一方、ステップS2006の測定結果により、注目画素が右側に寄せるのが有効でない場合(ステップS2007でNO)、ステップS2011に進み。ステップS2011で、注目画素が左側に寄せると有効であるかどうかを判定する。有効である場合(ステップS2011でYES)、ステップS2012に進む。ステップS2012で、注目画素を右寄りにパルス位置制御するための制御信号を生成する。注目画素が左側に寄せるのが有効でない場合(ステップS2011でNO)、ステップS2013に進み。ステップS2013で、注目画素を中央にパルス位置制御するための制御信号を生成する。

【0092】ステップS2009で、各画像データとともに各画素に対応したパルス位置制御信号をレーザ部に出力する。ステップS2010で、ライン毎に行なわれた各制御を全画像データの最終ラインに到達したかどうかの判定を行う。到達していない場合(ステップS2010でNO)、ステップS2003に戻り、最終ラインに到達するまで繰り返し行うことで、全画像データの出力を終える。そして、レーザ部に送られたデータに基づき、レーザを発光、潜像画像を得ることができる。到達した場合(ステップS2010でYES)、処理を終了する。

【0093】以上説明したように、本実施の形態によれば、画像データの属性が非テキスト部と判断された場合

は、一様にパルス位置を単画素の中央を基準として制御することにより、例えば、写真のようなハーフトーン形成部で生じる画像劣化を防ぐ事ができる。また、テキスト部においては、エッジ部に存在する中間調を黒文字に寄せることによりテキスト部の高画質化を実現することができる。

【0094】尚、本実施の形態では、画像の形成をレーザビーム方式を用いて行ったが、これに限るものではない。例えば、インクジェット方式を用いることも容易に実現できる。この場合、画像データの属性によって、インクの吐出タイミングやインクの径を変えることによって、テキスト部の高画質化を実現することができる。更には、感熱方式を用いることもできる。この場合、熱パルスの発生タイミングを変えることによって、テキスト部の高画質化を実現することができる。

【0095】尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。この場合、本発明に係るプログラムを格納した記憶媒体が、本発明を構成することになる。そして、該記憶媒体からそのプログラムをシステム或は装置に読みだすことによって、そのシステム或は装置が、予め定められた仕方で作動する。

【0096】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、画像データの属性に従ってドット形成の位置を制御することにより、写真(ハーフトーン)・網点・文字が混在する混在画像の画像データを高画質な可視画像に形成する画像形成装置及びその方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の複写機の構造を示す断面図である。

【図2】本実施の形態の複写機の操作部を示す図である。

【図3】本実施の形態の複写機の機能ブロック図である。

【図4】本実施の形態のPWM回路の主要な構成を示すブロック図である。

【図5】本実施の形態のPWM回路におけるタイミングチャートを示す図である。

【図6】本実施の形態のパルス位置制御による画像データを示す図である。

【図7】本実施の形態のパルス位置制御と制御信号の関係を示す図である。

【図8】本実施の形態の複写機の主要な構成を示すブロック図である。

【図9】本実施の形態のイメージメモリとイメージCPUの構成を示すブロック図である。

【図 10】本実施の形態のブロックセレクション処理の概略的な処理フローを示すフローチャートである。

【図 11】本実施の形態の図 10 のステップ S 1001 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

【図 12】本実施の形態の図 10 のステップ S 1001 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

【図 13】本実施の形態の図 10 のステップ S 1001 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

【図 14】本実施の形態の輪郭線追跡を説明するための図である。

【図 15】本実施の形態の連結成分を含む矩形のユニットを切り出す状態を説明するための図である。

【図 16】本実施の形態の切り出したユニットをツリー構造に位置付けした状態を示す図である。

【図 17】本実施の形態の非テキストユニットの例を示す図である。

【図 18】本実施の形態の白輪郭追跡を説明する図である。

【図 19】本実施の形態の白輪郭部が結合される場合を説明する図である。

【図 20】本実施の形態の白輪郭部が結合される場合を説明する図である。

【図 21】本実施の形態の白輪郭部が結合される場合を説明する図である。

【図 22】本実施の形態のライン探索を説明する図である。

【図 23】本実施の形態のライン探索を説明する図である。

【図 24】本実施の形態の分類結果のツリー構造を示す図である。

【図 25】本実施の形態のピクセル画像データのあるページを示す図である。

【図 26】本実施の形態の図 10 のステップ S 1002 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

【図 27】本実施の形態の図 25 に示した画像に対して連結成分の検出処理を施した状態を示す図である。

【図 28】本実施の形態の図 10 のステップ S 1002 のグループ化処理の結果を示す図である。

【図 29】本実施の形態の図 10 のステップ S 1002 のグループ化が反映されたツリー構造を示す図である。

【図 30】本実施の形態の図 10 のステップ S 1003 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

【図 31】本実施の形態の非テキストブロックと他の非テキストブロックとの結合関係を示す図である。

【図 32】本実施の形態の図 10 のステップ S 1003 のグループ化処理結果のブロック構造を示す図である。

【図 33】本実施の形態の図 10 のステップ S 1003 のグループ化が反映されたツリー構造を示す図である。

【図 34】本実施の形態の処理フローを示すフローチャートである。

【図 35】本実施の形態のパルス位置制御による潜像画像を示す図である。

【符号の説明】

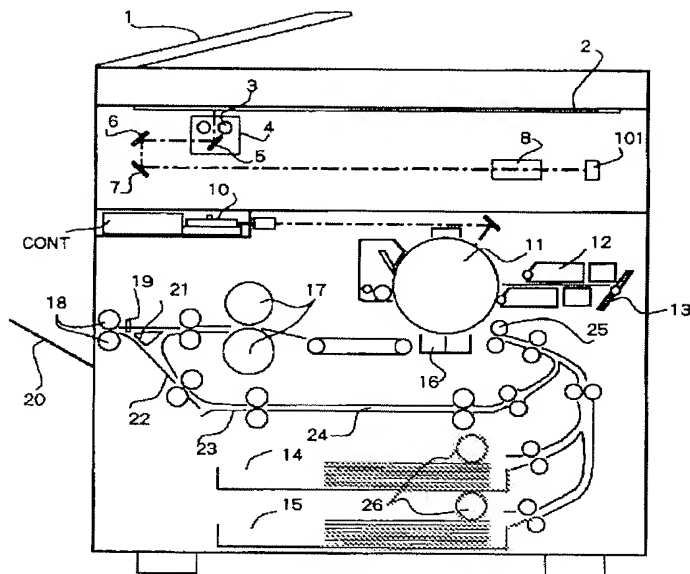
- 1 原稿給送装置
- 2 原稿台ガラス面
- 3 原稿照明ランプ
- 4 スキャナ
- 5 走査ミラー
- 6 走査ミラー
- 7 走査ミラー
- 8 レンズ
- 10 露光制御部
- 101 イメージセンサ部
- CONT コントローラ部
- 12 現像器
- 13 現像器
- 14 被転写紙積載部
- 15 被転写紙積載部
- 16 転写分離帯電器
- 17 定着部
- 18 排紙ローラ
- 19 方向フラップ
- 20 トレー
- 21 フラップ
- 22 搬送路
- 23 搬送路
- 24 中間トレイ
- 25 レジストローラ
- 5001 電源スイッチ
- 5002 リセットキー
- 5003 コピースタートキー
- 5004 クリアーキー
- 5005 IDキー
- 5006 ストップキー
- 5007 ガイドキー
- 5008 上下カーソルキー
- 5009 上下カーソルキー
- 5010 左右カーソルキー
- 5011 左右カーソルキー
- 5012 OKキー
- 5013 実行キー
- 5014 定形縮小キー
- 5015 等倍キー
- 5016 定形拡大キー
- 5017 カセット選択キー
- 5018 コピー濃度選択キー
- 5019 AEキー
- 5020 コピー濃度選択キー
- 5021 ソータキー
- 5022 余熱キー

- 5023 割り込みキー
- 5024 テンキー
- 5025 マーカ処理キー
- 5026 パターン化キー
- 5027 色消去キー
- 5028 画質キー
- 5029 ネガポジキー
- 5030 イメージクリエイトキー
- 5031 トリミングキー
- 5032 マスキングキー
- 5033 部分処理キー
- 5034 枠消しキー
- 5035 綴じ代キー
- 5036 移動キー
- 5037 ズームキー
- 5038 オート変倍キー
- 5039 拡大連写キー
- 5040 縮小レイアウトキー
- 5043 連写キー
- 5044 両面キー
- 5045 多重キー
- 5046 MCキー
- 5047 プロジェクタキー
- 5048 プリンタキー
- 5050 原稿混載キー
- 5051 モードメモリキー

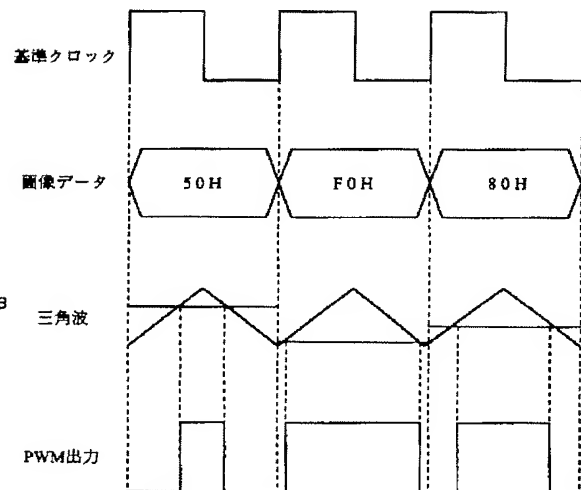
*

- * 5052 表示画面
- 5053 システム余熱キー
- 5054 パワー表示部
- 310 スキャナ部
- 311 CCD
- 312 AD変換部
- 320 画像処理部
- 321 シェーディング補正部
- 322 画像処理回路
- 10 330 プリンタ部
- 331 PWM回路
- 332 レーザドライバ
- 340 潜像画像
- 401 三角波発生回路
- 402 D/Aコンバータ
- 403 比較回路
- 102 A/Dコンバータ
- 103 画像メモリ
- 104 CPU
- 20 106 駆動回路
- 107 モータ
- 110 光学スキャナ
- 111 光学スキャナ
- 904 イメージメモリ
- 906 イメージCPU

【図1】

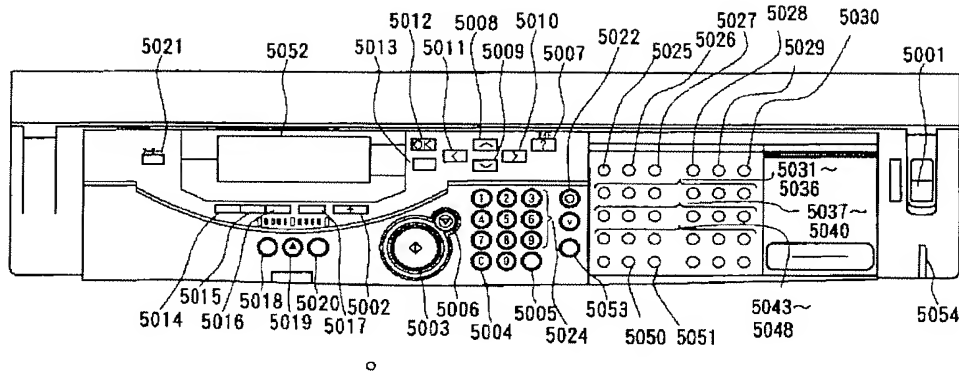


【図5】

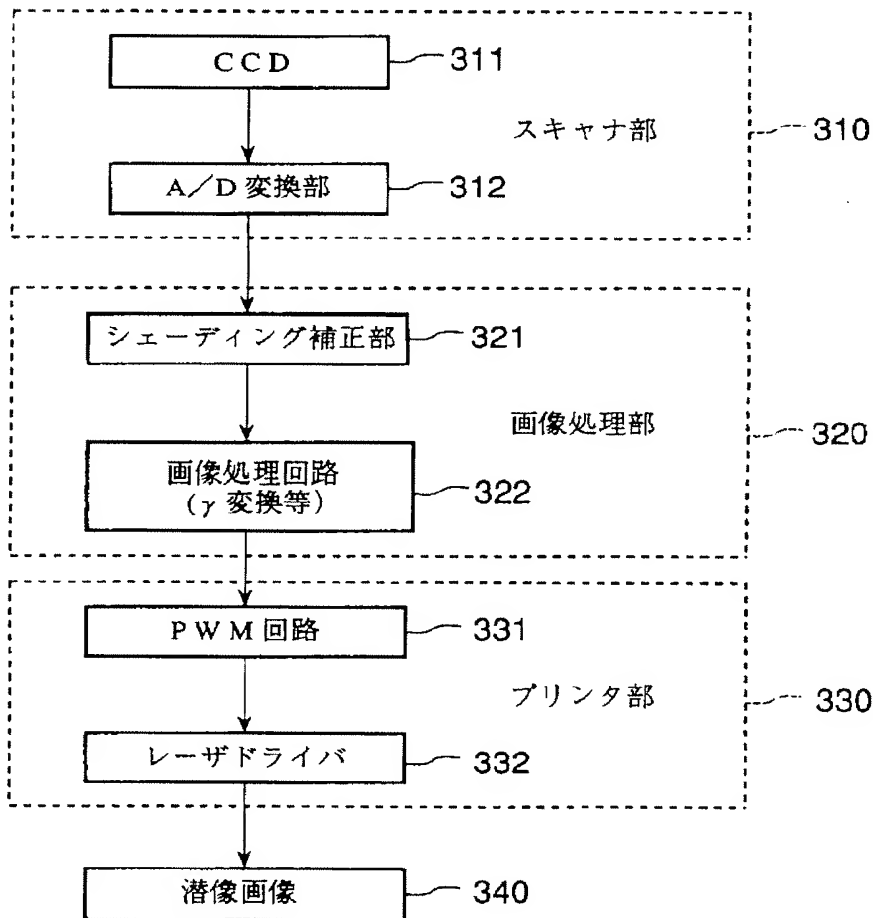


パルス位置制御無し

【図 2】



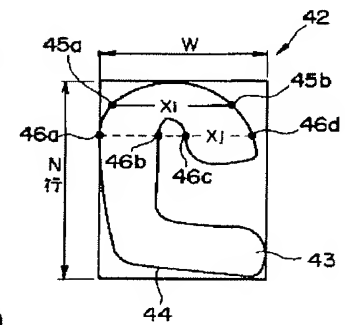
【図 3】



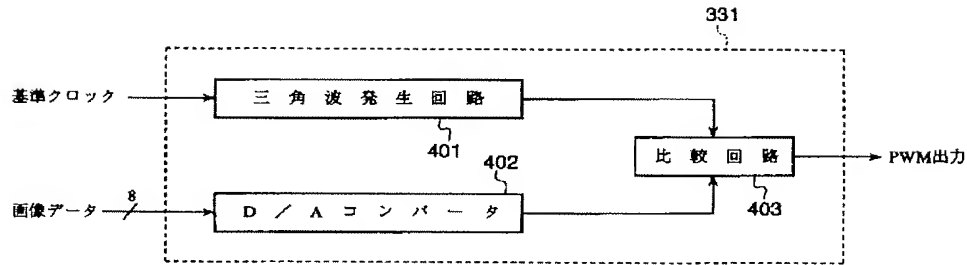
【図 7】

制御信号	2bit信号
中央成長	0 0
右寄せ	1 0
左寄せ	1 1

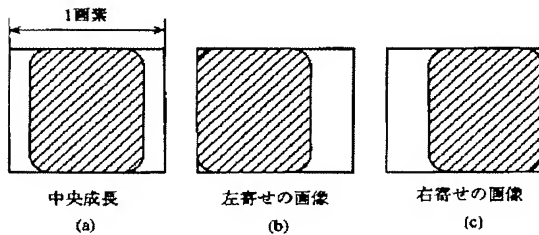
【図 17】



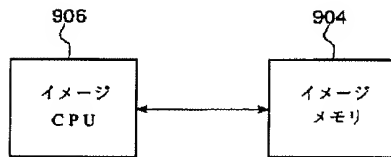
【図 4】



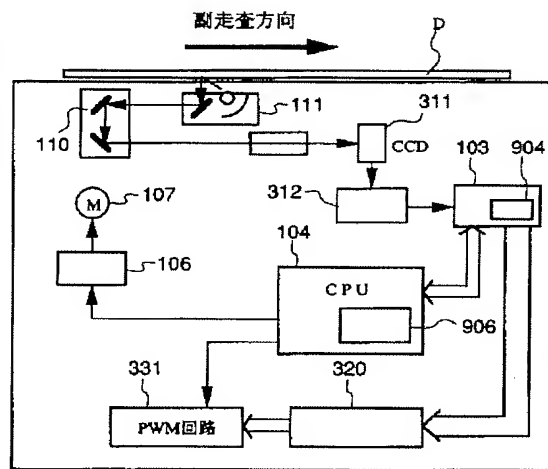
【図 6】



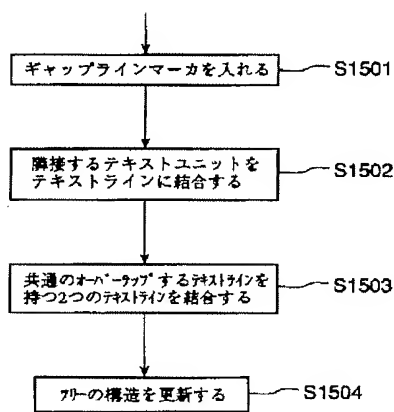
【図 9】



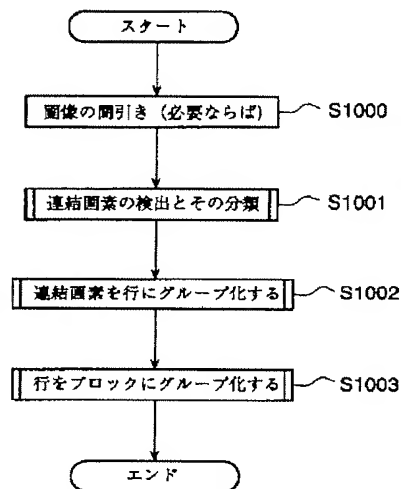
【図 8】



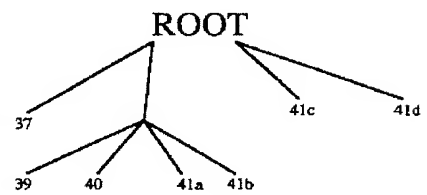
【図 26】



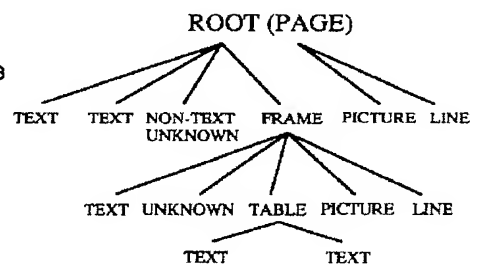
【図 10】



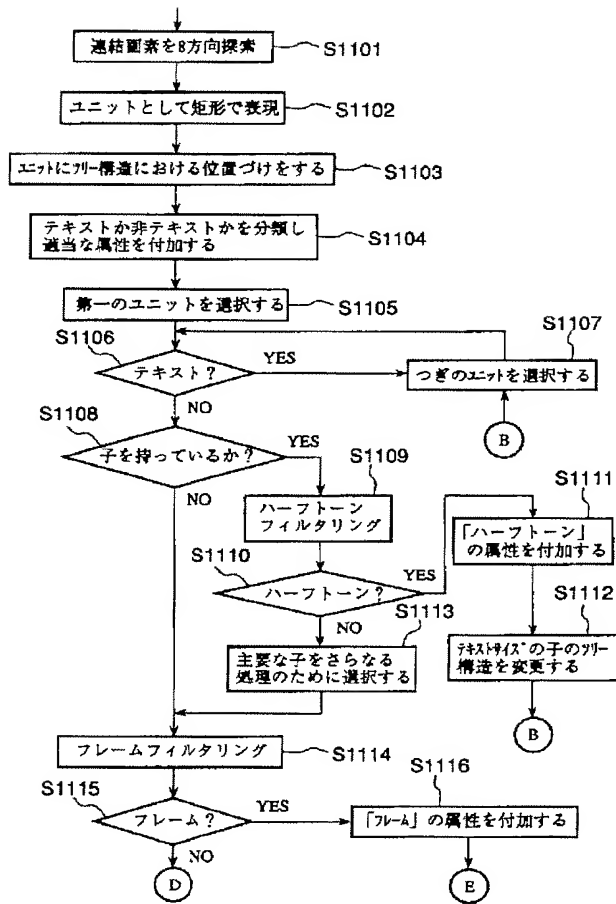
【図 16】



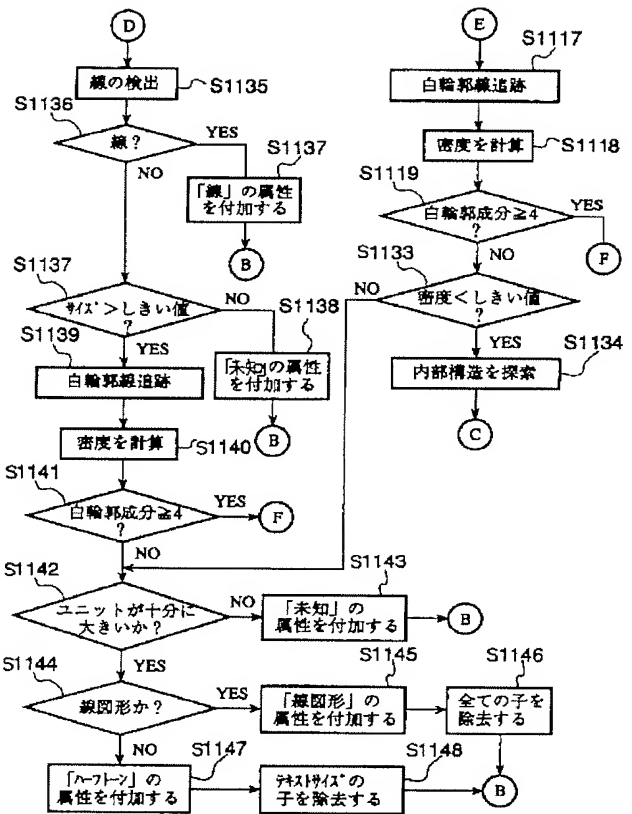
【図 24】



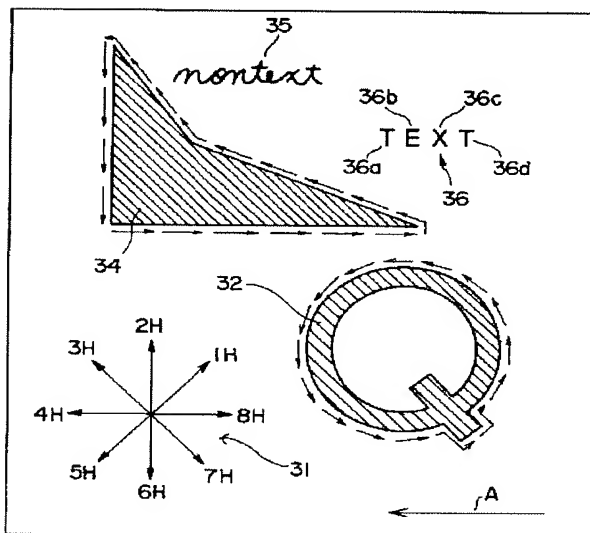
【図 1 1】



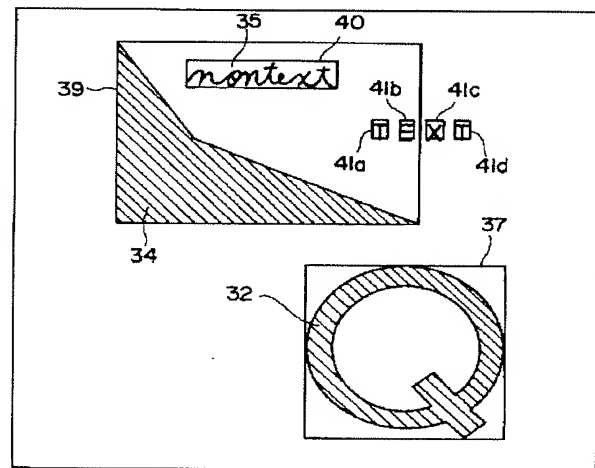
【図 1 2】



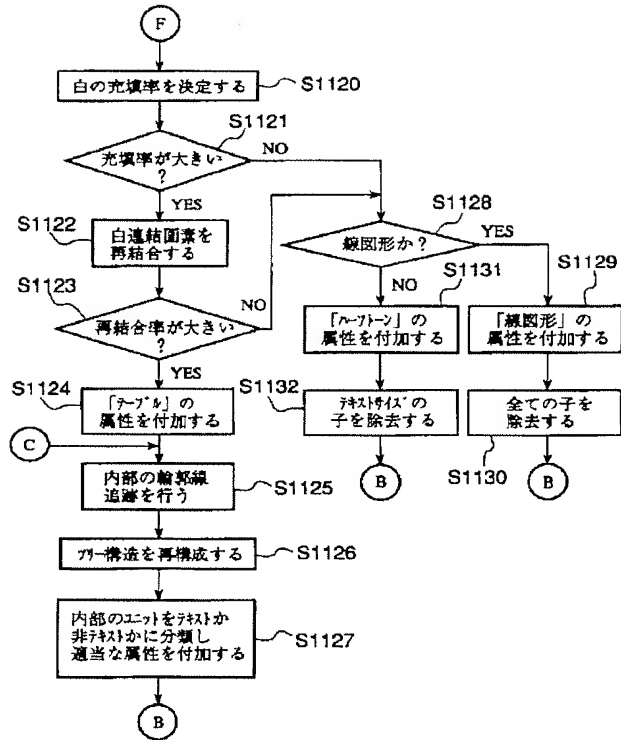
【図 1 4】



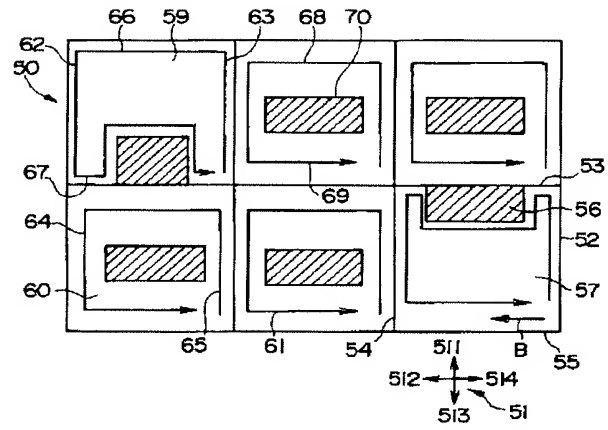
【図 1 5】



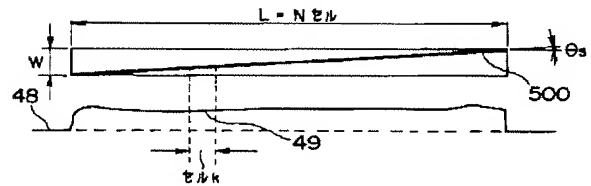
【図13】



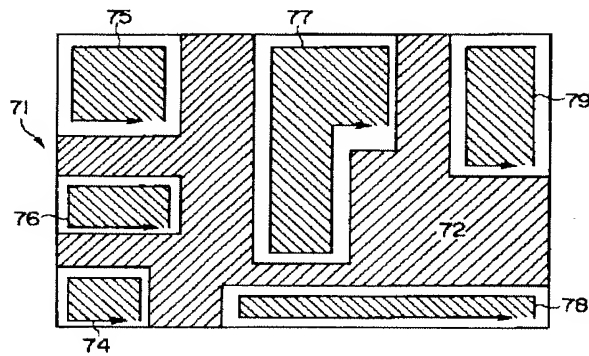
【図18】



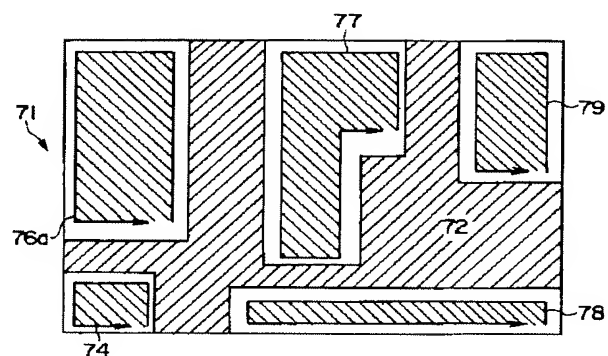
【図22】



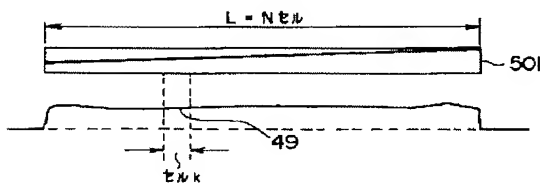
【図19】



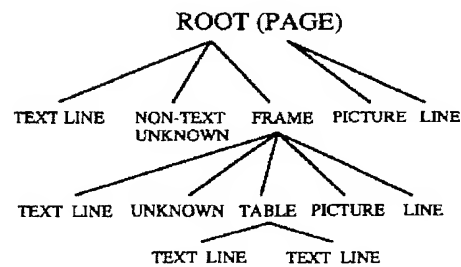
【図20】



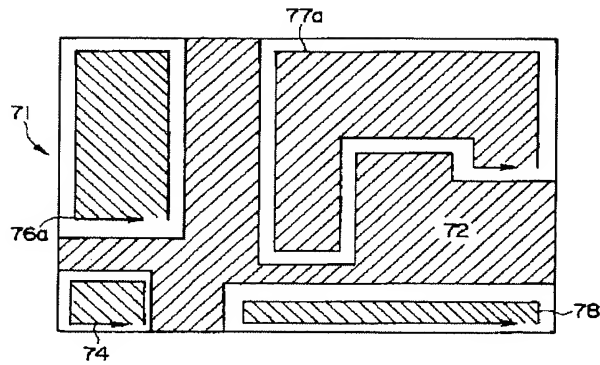
【図23】



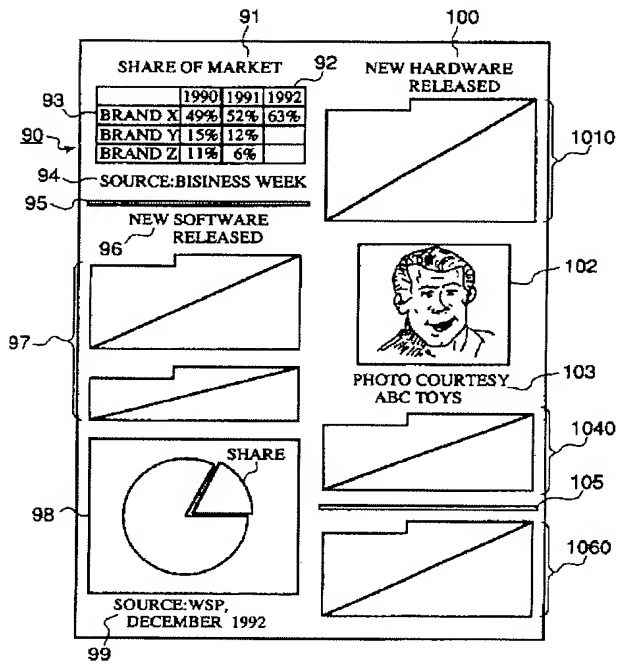
【図29】



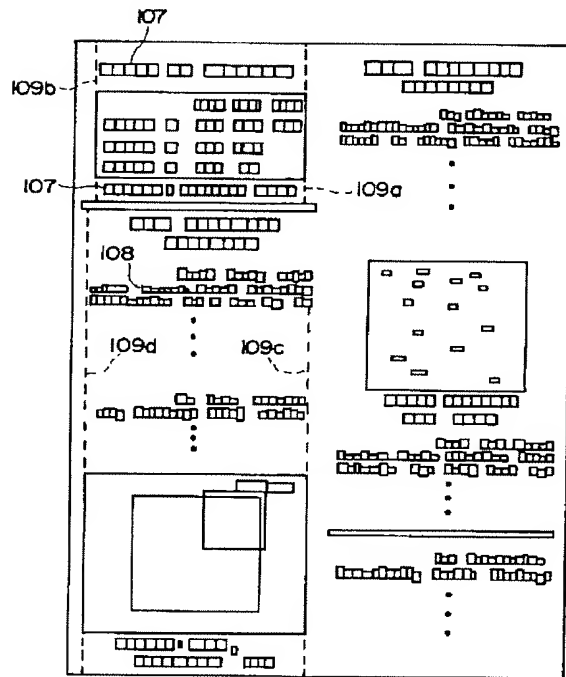
【図 21】



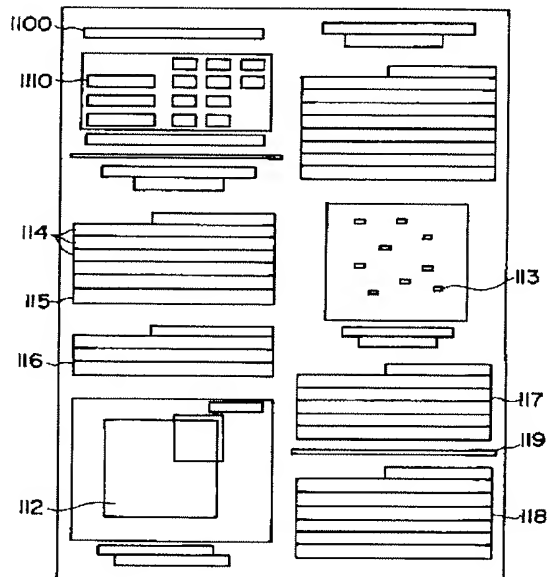
【図 25】



【図 27】



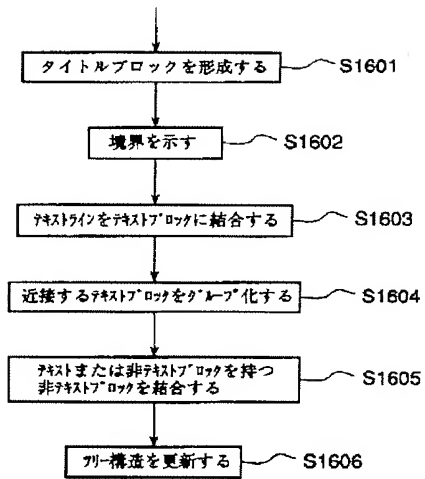
【図 28】



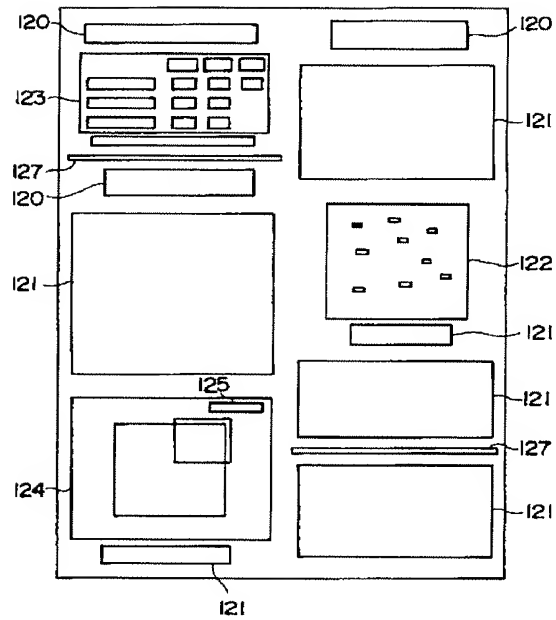
【図 31】

	ハフーン図形	線図形	文字かつ線図形	タイトル
ハフーン図形	Test #1	非結合	結合	非結合
文字かつ線図形	Test #1	Test #2	Test #2	Test #3
線図形	Test #1	Test #1	非結合	非結合
タイトル	非結合	非結合	非結合	Test #3

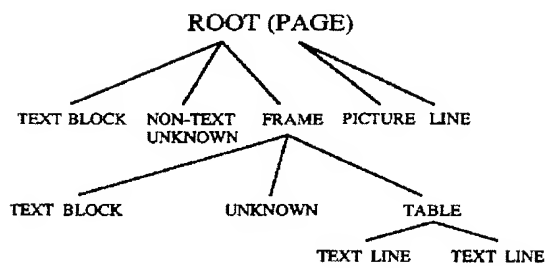
【図 30】



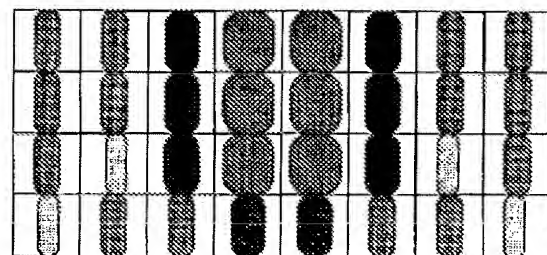
【図 32】



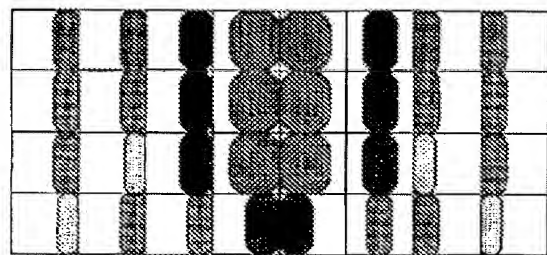
【図 33】



【図 35】

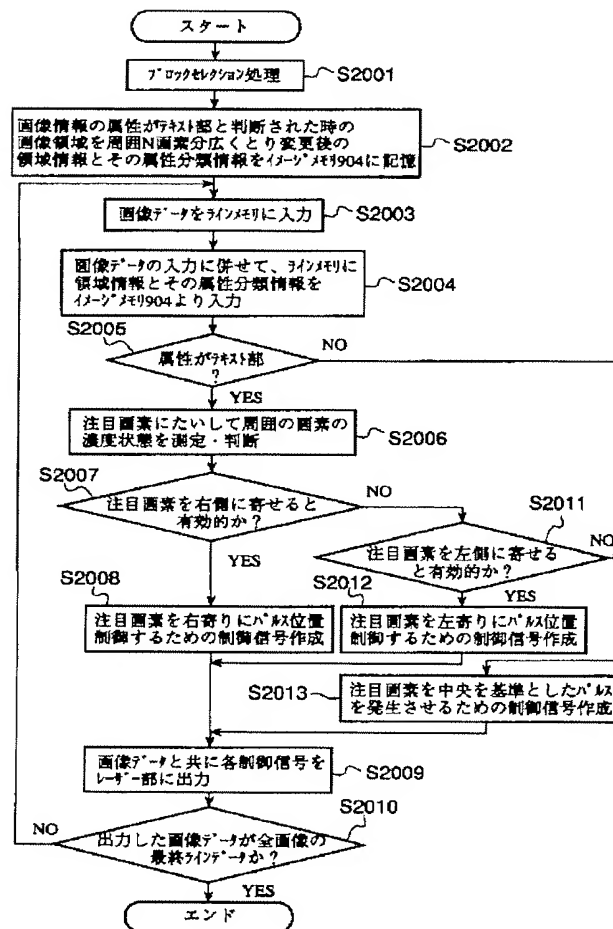


(a)



(b)

【図 34】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 4 N 1/403

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 1/40

技術表示箇所

1 0 3 A